

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-185132

(43)Date of publication of application : 19.07.1990

(51)Int.Cl.

H04J 7/00

H04J 14/00

H04J 14/04

H04J 14/06

(21)Application number : 01-006108

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 12.01.1989

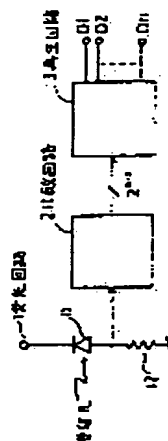
(72)Inventor : TAKAHASHI HIDEO

(54) RECEPTION CIRCUIT FOR OPTICAL COMMUNICATION

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify a circuit constitution by dividing the level of optical signal intensity into $2n$ pieces of levels and assigning respective levels to respective combinations of bit values of (n) parallel channel signals.

CONSTITUTION: A light receiving circuit 1 photoelectrically converts the reception light with a photodetector, for example, a photodiode 11 to generate a reception voltage in a loading resistor 12. This reception voltage is inputted to a comparator 2 and compared by $(2n-1)$ comparators whose reference voltage are different from each other and output '1' or '0' is outputted from each comparator. Since correspondence between $2n$ levels of the optical system and combinations of (n) digital signal values is determined, $(2n-1)$ outputs of the comparator 2 are inputted to a reproducing circuit 3, and the signal values of respective channels are outputted to (n) terminals D1 to Dn.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-185132

⑬ Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)7月19日

H 04 J 7/00
14/00
14/04
14/06

8226-5K

8523-5K H 04 B 9/00

F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 光通信用受信回路

⑯ 特 願 平1-6108

⑰ 出 願 平1(1989)1月12日

⑱ 発 明 者 高 橋 秀 夫 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

光通信用受信回路

2. 特許請求の範囲

n 個のチャネルの、同一時点における各デジタル信号値の 2^m 個の異なる組合わせに対し、光強度としてそれぞれ 2^m 個の異なるレベルが一定の対応関係によりわりあてられている光信号を受信し、n 個のチャネルの各信号値を復元する受信回路であって、1 個の受光素子による受光回路と、該受光回路の出力を $2^m - 1$ 個の比較器と各々異なる基準値により比較する比較回路と、前記各比較器の出力から、前記対応関係に基づき n 個の端子に各チャネルのデジタル信号値を復元出力する再生回路からなることを特徴とする光通信用受信回路。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、デジタル光通信用受信回路に関する。

(従来の技術)

従来、この種の光通信方式で n 個の並列に入力されるデジタル信号を送受信するには、光源(発光素子)、駆動回路、増幅回路、受光素子からなる1つの伝送系を n 個並列に設置するか、あるいは発光素子、受光素子を含む送信・受信回路の帯域を n 倍にして時分割シリアル伝送するか、光源の波長を n 種類用い、それを波長フィルタで分類して受信する波長多重通信を行なう方法があった。

(発明が解決しようとする課題)

従来の光通信方式に対し、発光素子の印加電圧に対する光強度特性の直線性を示す範囲を分割して、 2^m 個の異なる光強度レベルに対し、n 個のチャネルの、同一時点における各デジタル信号値の 2^m 個の異なる組合わせに対し、それぞれ対応させることにより送受信を行なう方式(仮りにレベル分割多重方式という)が考えられる。この方式によれば発光素子、受光素子、光伝送路はそれぞれ1個で済み、しかも時

分割シリアル伝送方式あるいは波長多重通信方式のような、複雑な回路とならない。

本発明の目的は、上記のようなレベル分割多重方式における受信回路を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、上述したようにレベル分割多重方式において、送信回路より放射された光信号を受信し、 n 個の並列チャネルの同一時点の各信号値を復元する受信回路である。その構成は、1個の受光素子による受光回路と、該受光回路の出力を $2^n - 1$ 個の比較器と各々異なる基準値により比較する比較回路と、前記各比較器の出力から、前記対応関係に基づき n 個の端子に各チャネルのディジタル信号値を復元出力する再生回路からなる。

〔作用〕

光強度と、 n 個のディジタル信号の組合わせ（総数は 2^n 個になる）とに一定の対応関係がつけられている。このような受信光をうけた受

力させる。

具体的回路として、2チャネル（ $n = 2$ ）の場合につき、説明する。光強度は 2^2 すなわち4個のレベルをもつ。第2図に、回路ブロック図と、光入力波形、受信信号波形が示してある。光入力信号波形は説明の便宜上、ディジタル信号の4つの組合わせに順に対応させた波形としている。光レベルは4個であるので、図示のように光電変換された電圧に対し、基準値 v_1, v_2, v_3 （ $v_1 < v_2 < v_3$ ）を定める。比較回路2は3つの比較器2.1～2.3からなり、各比較器2.1～2.3の出力を再生回路3に入力し、その端子 D_1, D_2 からAチャネル、Bチャネルの信号を出力させる。この例では光信号は、第3図（b）に示すように光強度が $P_{01} \sim P_{04}$ の4つのレベルをもち、並列2チャネル信号A、Bに対して第3図（a）のように割りあててある。このとき、再生回路3において、端子 D_1 にAチャネル、端子 D_2 にBチャネルの信号を再生するためには、トランジス

ト回路の出力を比較器群（ $2^n - 1$ 個）からなる比較回路で $2^n - 1$ 個の“1”または“0”信号の形式でそのレベルが検出される。各比較器の出力を再生回路に入力し、対応関係から各チャネルのディジタル信号値を復元出力する。

〔実施例〕

以下、図面を参照して本発明の一実施例につき説明する。第1図は受信回路の基本構成ブロック図である。受信光は、光強度として 2^n のレベルのうちの1つのレベルである。受光回路1は、受光素子（例えばフォトダイオード）1.1で受信光を光電変換し、負荷抵抗1.2に受信電圧を生ぜしめる。この受信電圧は比較回路2に入力し $2^n - 1$ 個のそれぞれ基準電圧が異なる比較器で比較され、“1”、“0”の出力を各比較器からそれぞれ出力する。光信号の 2^n 個のレベルと、 n 個のディジタル信号値の組合わせの対応は、定まっているから、比較回路2の $2^n - 1$ 個の出力を、再生回路3に入力し、 n 個の端子 $D_1 \sim D_n$ に各チャネルの信号値を出

す。トランジスタ Q_1, Q_2 のオンオフと、比較器2.1～2.3の出力との関係は第3図（a）に示すようにしなければならない。第2図の再生回路4の論理回路部分で、トランジスタ Q_1, Q_2 の駆動信号を生成することができる。

次に、3チャネル（ $n = 3$ ）の場合につき説明する。この場合、光強度のレベルは8個（ 2^3 ）であるから比較回路2は $2^3 - 1$ すなわち7個の異なる基準値をもつ比較器群から構成される。第4図に回路ブロック図と光入力波形（光電変換電圧波形）、受信信号波形が示してある。第5図（b）に光強度レベル $P_{01} \sim P_{08}$ と、このレベルを検出するための比較器の基準値 $v_1 \sim v_7$ との対応関係を示してある。第5図（a）は、光強度レベルと各チャネルビット値との対応関係、および受信信号を再生するために、第4図の回路における比較器2(1)～2(7)の出力とトランジスタ Q_1, Q_2, Q_3 の状態との関係を示す図である。再生回路3の論理回路部分は、比較器2(1)～

2 (n) の出力を入力してトランジスタ Q_1 , Q_2 , Q_3 の駆動電圧を生成している。

〔発明の効果〕

以上、説明したように、本発明は1つの発光素子、1つの受光素子を用いて、 n 個の並列チャネル信号を伝送する方式として、発光素子の印加電圧に対する光出力の直線性を利用して、光信号強度のレベルを 2^n 個に分割して、各レベルに n 個の並列チャネル信号の各ビット値の組合わせ (2^n 個の組合わせ数をもつ) の各々に割りあてる方式における受信回路である。この方式は従来の n 個の発光素子・受光素子を利用した並列伝送方式あるいは、時分割シリアル伝送方式・波長多重通信方式に比較して回路構成が簡単であるという優れた利点がある。

4. 図面の簡単な説明

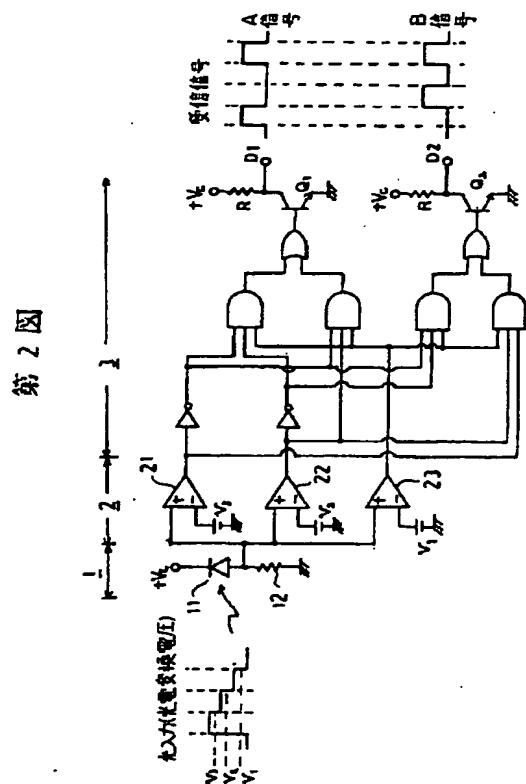
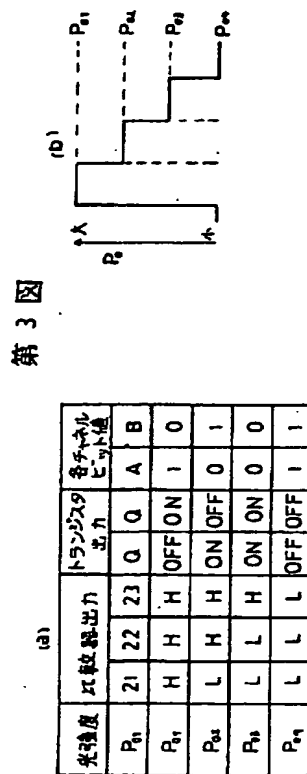
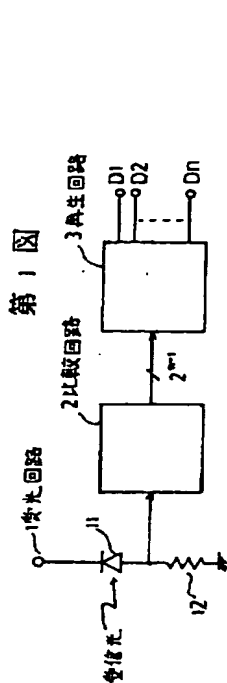
第1図は本発明の実施例の基本構成図、第2図は $n = 2$ (2チャネル) の場合の具体的回路図、第3図は光強度レベルと各チャネルビット値との対応、再生回路の論理回路部分を構成す

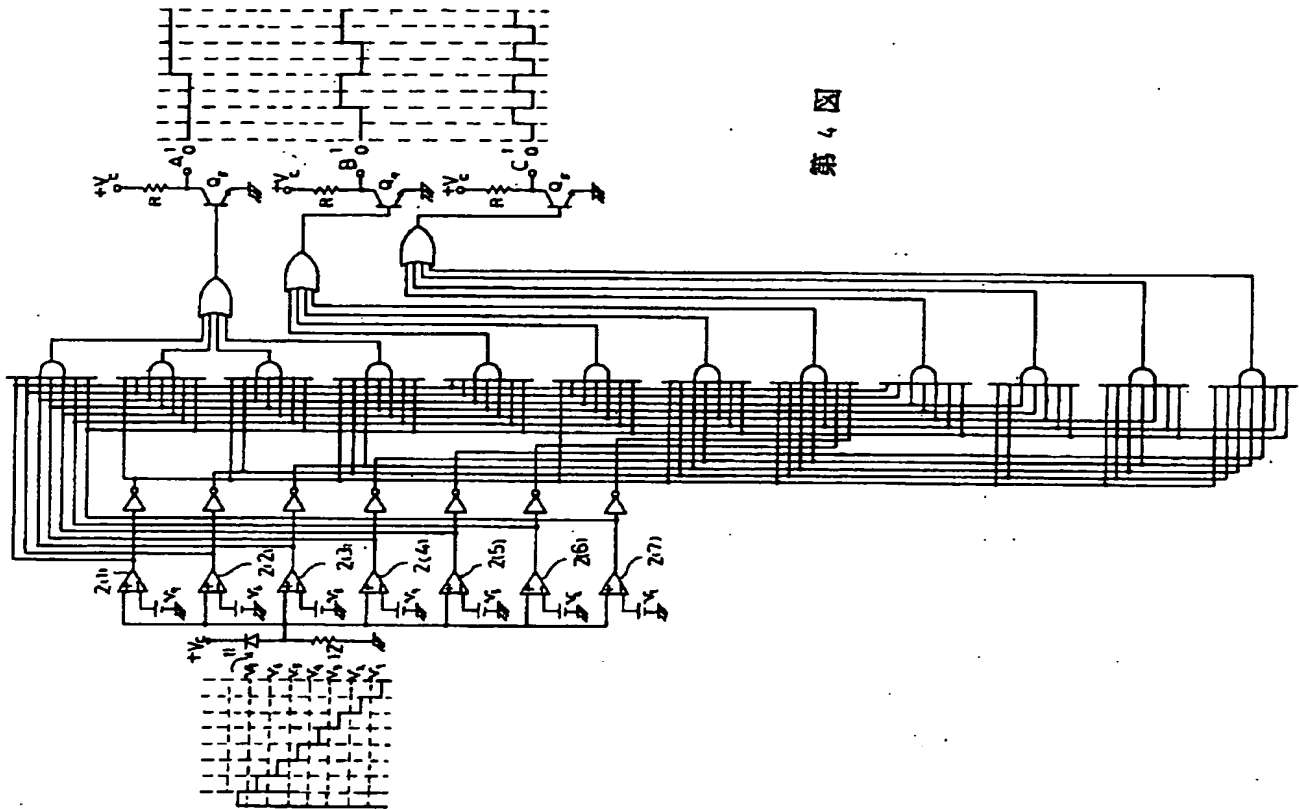
るための真理値表を示す図、第4図は $n = 3$ (3チャネル) の場合の具体的回路図、第5図は光強度レベルに対応する基準値および各チャネルビット値との対応、再生回路の論理回路部分を構成するための真理値表を示す図である。

- 1 … 受光回路、 11 … 受光素子、
12 … 負荷抵抗、
2 … 比較回路、
21 ~ 23 , 2 (1) ~ 2 (7) … 比較器、
3 … 再生回路。

特許出願人 日本電気株式会社

代理人 弁理士 内 原 晋



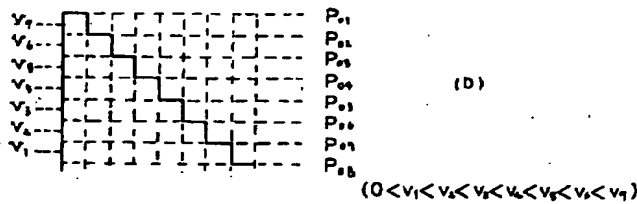


第4図

光強度	比較器出力							トランジスタ出力			各チャネルビット		
P_0	2(1)	2(2)	2(3)	2(4)	2(5)	2(6)	2(7)	Q_1	Q_2	Q_3	A	B	C
P_{01}	H	H	H	H	H	H	H	ON	ON	ON	0	0	0
P_{02}	L	H	H	H	H	H	H	ON	ON	OFF	0	0	1
P_{03}	L	L	H	H	H	H	H	ON	OFF	ON	0	1	0
P_{04}	L	L	L	H	H	H	H	ON	OFF	OFF	0	1	1
P_{05}	L	L	L	L	H	H	H	OFF	ON	ON	1	0	0
P_{06}	L	L	L	L	L	H	H	OFF	ON	OFF	1	0	1
P_{07}	L	L	L	L	L	L	H	OFF	OFF	ON	1	1	0
P_{08}	L	L	L	L	L	L	L	OFF	OFF	OFF	1	1	1

第5図

(a)



(b)